

บทที่ 5

การอภิปรายผลการวิจัย

ตามการทดลองเรื่องการทำเวลาที่เหมาะสมในการเผาเพื่อแอกติเวทแคตตาลิสต์ คือ เวลาที่เหมาะสมที่จะเผาแคตตาลิสต์ที่ 550°C . อย่างน้อยต้องเป็น 120 ชั่วโมง แทนที่จะเป็นเพียง 48 ชั่วโมงดังวิธีของ Coleman D.D. et al (1972) ตามรูปที่ 4 ถ้าใช้ปริมาณแคตตาลิสต์ 60 กรัมผลเบนซีนจะค่อย ๆ ขึ้นถึงจุดสูงสุดที่ประมาณร้อยละ 95 และคงที่ไปเรื่อย ๆ ที่เวลาประมาณ 120 ชั่วโมง แคตตาลิสต์ปริมาณ 120 กรัม แม้จะแอกติเวทที่เวลาน้อยกว่านักโคมลเบนซีนประมาณร้อยละ 90 ทั้งนี้อาจอธิบายได้ว่า อัตราการเพิ่มวาลেনซ์ของแวนนาเดียมตามสภาวะที่ใช้ในการทดลองนั้นสูงกว่าตามวิธีของ Coleman D.D. et al (1972) ตามรูปที่ 5 จะสังเกตได้ว่าน้ำหนักที่ลดลงของแคตตาลิสต์ จะลดลงมากที่สุด เมื่อเผาไปประมาณ 96 ชั่วโมง ซึ่งสันนิษฐานได้ว่า ถึงเวลานี้ ความชื้นจะออกไปจากแคตตาลิสต์จนหมด แล้วจากนั้นแวนนาเดียมจึงรวมกับออกซิเจน กลายเป็นออกไซด์ที่มีออกซิเจนเพิ่มขึ้นในโมเลกุล ซึ่งมีสีเขียวบนเหลืองของแวนนาเดียมเพนทอกไซด์ และแวนนาเดียมเพนทอกไซด์ ตามที่กล่าวไว้ในหัวข้อ 3.1.5.1

หนึ่ง การที่อัตราการเพิ่มวาลেনซ์ของแวนนาเดียมตามสภาวะที่ใช้ทดลองนั้นสูงกว่าตามวิธีของ Coleman D.D. et al (1972) อาจคาดคะเนได้ว่า เนื่องมาจากปริมาณความชื้นในแคตตาลิสต์ที่ใช้ในการทดลองมีความชื้นสูงตามสภาพแวดล้อมในเมืองเรา การลดลงของความชื้นจากรูปที่ 5 อีกเช่นกัน แสดงให้เห็นว่าความชื้นจะออกไปจากแคตตาลิสต์ได้โดยยาก

การทดลองที่จะพยายามแอกติเวทแคตตาลิสต์ที่อุณหภูมิสูงกว่า 550°C . เพื่อระยะเวลาที่ใช้ในการแอกติเวทให้เหลือเพียง 10 ชั่วโมง ผลปรากฏว่า ผลของเบนซีนที่โคกลับลดต่ำลงเรื่อย ๆ ถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 700°C . ทั้งนี้สามารถอธิบายได้คือ จุดหลอมตัวของแวนนาเดียมเพนทอกไซด์เท่ากับ 690°C . เมื่อเผาที่อุณหภูมิสูงกว่านี้ แวนนาเดียมเพนทอกไซด์ที่อยู่ผิวของเม็ดแคตตาลิสต์จะหลอมตัวเชื่อมติดกัน และดังนั้นจึงไม่มีความพรุนที่จะให้เซฟที่ซึมเข้าไปถูกกับซิลิกาข้างในและถูกโฟฟราไรซกอนจับตัวกันเป็นเบนซีนตาม-

หัวข้อ 3.1.5.1 แสดงว่าจะแอกติเวทแคตตาลิซิสที่อุณหภูมิสูงกว่าจุดหลอมตัวของแวนนานา-
เคียมเพนทอกไซค์ไม่ได้

สำหรับเบนซีนที่เตรียมได้มีความบริสุทธิ์สูงมาก จากรูปที่ 7 แสดงว่ามี
บริสุทธิ์สูงเท่า ๆ กับเบนซีนที่ใช้ในห้องปฏิบัติการของ E. Merck โดยเฉพาะไม่มีสารที่
จะทำให้ประสิทธิภาพของการนํารังสีลดต่ำลง เช่น อซิโตน ซึ่งตามรายงานของ Polach
H.A. et al (1972) แล้วจะมีปนอยู่ข้างในเบนซีนชนิดที่ใช้ในห้องปฏิบัติการของ Ajax
Chemicals ตามรูปที่ 7 โครมาโตแกรมทั้งหมดทำจากการใช้คอลัมน์สควาเลน ยาว
12 ฟุต ทั้งหมด เมื่อใช้คอลัมน์ยูคอน ยาว 12 ฟุต เพื่อเป็นการยืนยันความบริสุทธิ์
ก็จะได้ผลเช่นเดียวกัน คือไม่พบสารเจือปนอื่นใด โดยเฉพาะอซิโตนดังกล่าว

ผลการหาอายุของตัวอย่างพีทที่ทราบอายุแน่นอนกว่าเท่ากับ 23520 ± 325
B.P. นั้นปรากฏว่าตามการทดลองโคคาอายุเท่ากับ 23876 ± 878 B.P. ซึ่งนับว่าใกล้เคียง
มาก และเป็นการแสดงว่าเครื่องมือที่สร้างขึ้นรวมทั้งเครื่องนํารังสีที่ใช้ในการทดลอง
ครั้งนี้ใช้ในการหาอายุได้ ส่วนค่าความคลาดเคลื่อนซึ่งมีค่ามากกว่าค่าที่หาได้โดย Geyh
M.A. (1975) นั้นก็เนื่องมาจากค่าความแรงรังสีจากสภาพแวดล้อมของเครื่องนํารังสี
ใช้ในการทดลองนี้ มีค่าสูงมากนั่นเอง ตามตารางที่ 4 จะเห็นว่าค่าจำนวนนํารังสีต่ออนาที
ต่อเบนซีน 4.0 ล.บ.ช.บ. จากสภาพแวดล้อมของเครื่องนํารังสีที่ใช้มีค่าเท่ากับ 23.68
เมื่อเปรียบกับค่าความแรงรังสีของเครื่องนํารังสีชนิดเดียวกันที่ใช้ในห้องปฏิบัติการทาง
เรดิโอคาร์บอนที่อื่น ๆ เช่นที่ Australian National University โดย Polach
H.A. มีค่าจำนวนนํารังสีต่ออนาที จากสภาพแวดล้อมเท่ากับประมาณ 5 เท่านั้น¹

1. Polach H.A. Australian National University, Australia
(Personal Communication) 1972.

สำหรับการหาค่าอายุของโบราณวัตถุจากบ้านเชียง โดยใช้ตัวอย่างกระดูกหนัก-
ประมาณ 120 กรัม นั้น เนื่องจากสารตัวอย่างนี้ ปริมาณนี้สามารถเปลี่ยนให้เป็นเบนซีน
และนัมริงดีโคเพียง 1.50 ล.บ.ช.ม. จึงต้องเติมเบนซีนที่ใช้ในห้องปฏิบัติการลงอีก
ล.บ.ช.ม. เพื่อให้ครบ 4.0 ล.บ.ช.ม. เมื่อเติมสารละลายของฟลูออเรสเซนซ์ตาม
หัวข้อ 3.2.1.1 และนัมริงดีโค เมื่อคำนวณหาค่าอายุจะได้ 5513 ± 157 B.P. ซึ่งค่า
ความผิดพลาดคิดได้เป็นร้อยละ 2.8 ซึ่งไม่มากนัก แสดงว่าเบนซีน 1.50 ล.บ.ช.ม.
นั้นก็เพียงพอที่จะใช้หาอายุได้อย่างถูกต้อง

เมื่อเปรียบเทียบค่าที่หาได้จากการทดลองนี้ กับค่าที่หาได้จากเครื่องปั้นดินเผา
ลายเขียนสีที่บ้านเชียง ในระดับความลึก 130 ซม. จากพื้นดิน โดยวิธีเรอโมลูมิเนส-
เซนซ์ ซึ่งได้ค่าเท่ากับ 3590 ± 275 ปี ก่อนคริสตศักราช¹ หรือเท่ากับ 5540 ± 275 B.P.
จะเห็นว่าค่าใกล้เคียงกันมาก เป็นการยืนยันได้ว่า ผลการหาอายุของตัวอย่างโบราณวัตถุ
จากบ้านเชียง โดยวิธีเรอโมลูมิเนสเซนซ์ และวิธีคาร์บอน-14 ได้ผลตรงกัน

อย่างไรก็ตามค่าอายุของโบราณวัตถุจากบ้านเชียง ที่หาได้จากการทดลองนี้
ตามความเป็นจริงแล้วจะมีอายุน้อยกว่าที่ควรจะเป็น กล่าวคือในการทดลองใช้คาร์บอนจาก
ทั้งคาร์บอนเนต และทั้งโคลลาเจนในตัวอย่างกระดูก ซึ่งคาร์บอนเนตในกระดูกนั้น สามารถ
แลกเปลี่ยนได้กับคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ และกับกรดคาร์บอนิก ซึ่งมีปนอยู่ในน้ำ
ฝน ทำให้คาร์บอนที่มีความแรงรังสีขณะปัจจุบันเข้าไปปะปนอยู่ด้วย และด้วยเหตุดังกล่าวจึง
ทำให้ค่าอายุที่หาได้ควรที่จะน้อยกว่าค่าที่ควรเป็นจริง

1. ชิน อู่กี วัฒนธรรมบ้านเชียง ในสมัยก่อนประวัติศาสตร์, กรมศิลปากร